

BIOLOOGIA AINEKAVA PÕHIKOOLILE

Loksa Gümnaasium

1. Üldalused

1.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

2. Õppeaine kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; selle kaudu kujuneb õpilastel oluline asjatundlikkus, omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppimisele.

Koolibioloogia olulisi eesmärke on saada probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvustada inimese eripära ja tervislike eluviise. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on

uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes lähtutakse õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Ühtlasi kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel nii teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi-moraalseid aspekte ning õigusakte.

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õpitegevuse rõhuasetusi on teaduslikule meetodile tugineva uurimusliku käsitluse rakendamine, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme; sellega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õues õpet, õppekäike jne. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

3. Õppetegevus

3.1. Õpikeskkond

- 1) Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
- 2) Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamü, ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonratsioonilahendused õpetajale.
- 3) Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja – materjalid (sh klassi kohta vähemalt 4 mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
- 4) Kool võimaldab ainekavale vastavad demonratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari).
- 5) Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
- 6) Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
- 7) Sobivate ilmade korral teostatakse õuesõpet kooli territooriumil.
- 8) Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

3.2. Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnatega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Bioloogia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist bioloogia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.

4. III kooliaste

4.1. 7.klass

Teema 1: Bioloogia uurimisvaldkond

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

Õppesisu ja -tegevused

- 1) Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.
- 2) Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.
- 3) Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.
- 4) Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid.
- 5) Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine.
- 6) Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment
- 7) Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
- 8) Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.
- 9) Lihtsama uurimusliku töö läbiviimine.

10) Õppefilmide vaatamine ja analüüsimine.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - bioloogide töö seosed teiste loodusteadustega.
- 2) Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - algatusvõime katsete planeerimisel ja läbiviimisel.
- 3) Tehnoloogia ja innovatsioon - arvutisimulatsioonid, mikroskoobi kasutamine.
- 4) Teabekeskond - info leidmine hüpoteeside püstitamisel.
- 5) Tervis ja ohutus - laboratoorsed tööd

Lõiming

- 1) Infotehnoloogia - info otsimine, töötlemine ja esitamine, arvutimudelite kasutamine õppimisel).
- 2) Matemaatika - graafikute lugemine.
- 3) Loodusõpetus - loodusteaduslik meetod, elusa ja eluta looduse suhted.
- 4) Eesti keel - nimetused).

Teema 2: Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused

Õpilane

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- 5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

Õppesisu ja -tegevus

- 1) Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks.
- 2) Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga.
- 3) Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas.
- 4) Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.
- 5) Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.
- 6) Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.
- 7) Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.
- 8) Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik.
- 9) Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
- 10) Ettekannete ja referaatide tegemine.

- 11) Rollimängud, rühmatööd.
- 12) Õppefilmide vaatamine ja analüüsimine.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - zooloogia, jahindus, kalandus.
- 2) Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng - kaitsealused liigid).
- 3) Tehnoloogia ja innovatsioon - mudelid loomade ehitusest, loomade hääled, materjal kunagistest hiidroomajatest.
- 4) Teabekeskond - info otsimine referaatide tegemiseks.
- 5) Tervis ja ohutus - jahindus, mürgised roomajad.
- 6) Väärtused ja kõlblus - lemmikloomade eest hoolitsemine, lindude talvine toitmine, kaitsealused liigid.

Lõiming

- 1) Infotehnoloogia - info otsimine, töötlemine ja esitamine, arvutimudelite kasutamine õppimisel.
- 2) Geograafia - bioomid.
- 3) Matemaatika - graafikud ja diagrammid.
- 4) Eesti keel - nimetused).

Teema 3: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib aine- ja energia-vahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- 2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- 4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;
- 5) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- 7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 8) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

Õppesisu ja -tegevus

- 1) Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.
- 2) Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel.

- 3) Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.
- 4) Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.
- 5) Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.
- 6) Püsi- ja kõigussoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.
- 7) Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.
- 8) Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigussoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.
- 9) Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.
- 10) Õppefilmide vaatamine ja analüüsimine.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - zooloogia ja anatoomia.
- 2) Tehnoloogia ja innovatsioon - arvutisimulatsioonid.
- 3) Teabekeskond - info otsimine ja leidmine erinevatest allikatest.
- 4) Väärtused ja kõlblus - loomade talvine toitmine.

Lõiming

- 1) Infotehnoloogia - info otsimine, töötlemine ja esitamine, arvutimudelite kasutamine õppimisel.
- 2) Geograafia - bioomid.
- 3) Matemaatika - graafikud ja diagrammid.
- 4) Eesti keel - nimetused.
- 5) Loodusõpetus - soojusõpetus.

Teema 4: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemused

Õpilane

- 1) analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;
- 3) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

Õppesisu ja -tegevus

- 1) Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid.
- 2) Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega.
- 3) Erinevate selgroogsete loomade kehasise ja kehavälise lootelise arengu võrdlus.
- 4) Sünnitus ja lootejärgne areng.
- 5) Moondega ja otsese arengu võrdlus.
- 6) Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.
- 7) Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.
- 8) Õppefilmide vaatamine ja analüüsimine.
- 9) Arutelude korraldamine.
- 10) Lindude ja konnade häälsüste kuulamine ja analüüsimine.

Läbivad teemad

- 1) Tehnoloogia ja innovatsioon - arvutimudelid arengu kohta, loomade paaritumisega seotud hääled.
- 2) Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng - ohustatud liikide paljundamine.
- 3) Teabekeskond - info leidmine.
- 4) Väärtused ja kõlblus - liigilise mitmekesisuse tähtsus, peremudelid.

Lõiming

- 1) Infotehnoloogia - info otsimine, töötlemine ja esitamine, arvutimodelite kasutamine õppimisel.
- 2) Geograafia - ränded.
- 3) Matemaatika - graafikud ja diagrammid.
- 4) Eesti keel - nimetused.

Teema 5: Taimede tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele;
- 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist;
- 6) seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;

- 7) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- 8) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 9) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.

Õppesisu ja -tegevus

- 1) Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.
- 2) Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.
- 3) Taimede osa looduses ja inimtegevuses.
- 4) Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.
- 5) Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.
- 6) Taimeraku võrdlus loomarakuga.
- 7) Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.
- 8) Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.
- 9) Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega.
- 10) Tõusev ja laskuv vool taimedes.
- 11) Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.
- 12) Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.
- 13) Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondr, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.
- 14) Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
- 15) Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.
- 16) Taime raku vaatamine mikroskoobiga. Õppefilmide vaatamine ja analüüsimine.
- 17) Herbaariumi valmistamine.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - botaanika, sordiaretus, aiandus.
- 2) Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng - ohustatud liikide kaitse, jätkusuutlik metsamajandus.
- 3) Tehnoloogia ja innovatsioon - arvutimudelid, nt fotosünteesi kohta.
- 4) Teabekeskond - botaanilise info leidmine.
- 5) Tervis ja ohutus - mürktaimed, laboratoorsete tööde õiged võtted.
- 6) Väärtused ja kõlblus - ohustatud liikide kaitse, aiandus.

Lõiming

- 1) Infotehnoloogia - info otsimine, töötlemine ja esitamine, arvutimudelite kasutamine õppimisel.
- 2) Matemaatika - arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs.
- 3) Loodusõpetus - eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted, füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele.
- 4) Geograafia - taimkatte kaardistamine.
- 5) Eesti keel (nimetused).

4.2. 8. klass

Teema 1: Seente tunnused ja elutsükkel

Õpitulemused

Õpilane

- 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
- 5) selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 8) väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena.

Õppesisu ja -tegevus

Õppesisu: Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- a. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- b. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
- c. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
- d. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Mükoloogide ja lihhenoloogide töö. Seente osa pagari- ja veinitööstuses
- 2) Keskkond ja jätkusuutlik areng - Seente osa ainerings. Õiged seenekorjamise võtted. Samblikud kui pioneerliigid.
- 3) Kultuuriline identiteet - Seente ja samblike kasutamine kanga ja lõnga värvimisel, kunsti tegemisel.
- 4) Teabekeskond - Info otsimine seente kohta ettekannete tegemisel.
- 5) Tehnoloogia ja innovatsioon - Mikroskoobi kasutamine pärmseente ja hallitusseente uurimisel.
- 6) Tervis ja ohutus - Mürgiseente tundmine, inimest ohustavate parasiitseente vältimine. Seente osa ravimitööstuses. Samblike raviomadused.
- 7) Väärtused ja kõlblus - Seened kui oluline osa biodiversiteedist. Seenelkäik kui pingete maandamine looduses. Samblike haavatavus.

Lõiming

- 1) Geograafia - seente ja samblike levik.
- 2) Infotehnoloogia - info otsimine ja töötlemine.
- 3) Keemia - antibiootikumid, käärimine, aineringsed.
- 4) Loodusõpetus - nt mets elukeskkonnana).
- 5) Kunstiõpetus ja käsitöö - seened kui materjal).
- 6) Kokandus - pagaritööstus, mooside valmistamine, seenetoidud).

Teema 2: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;
- 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.

Õppesisu ja tegevus

Õppesisu: Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnae, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- a. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- b. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
- c. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Zooloogia, meditsiini, mesinduse tutvustamine.
- 2) Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - Turism (loodusturism) erinevatesse maadesse (oskus käituda, end kaitsta).
- 3) Kultuuriline identiteet - Putukad Eesti rahvapärimestes (nt liblikate järgi suve ennustamine). Putukad kui töökuse ja vastupidavuse sümbolid (mesilased, sipelgad).
- 4) Teabekeskond - Info otsimine ja töötlemine.
- 5) Tehnoloogia ja innovatsioon - Arvutimudelid ja –simulatsioonid putukatest, merekeskkonnast.
- 6) Tervis ja ohutus - Parasiidid ja inimesed. Enese tervise eest hoolitsemine seoses reisimisega troopilistesse piirkondadesse. Ohtude ennetamine (nt vaktsineerimine). Mee kasulikkus. Selgrootute mürgid.
- 7) Väärtused ja kõlblus - Selgrootute osa biodiversiteedis.

Lõiming

- 1) Geograafia - selgrootute levik.
- 2) Infotehnoloogia - info otsimine ja töötlemine, mudelid.
- 3) Keemia - Mee koostis ja mõju. Mürgid. Kitiinkest.
- 4) Loodusõpetus - nt mets, õhk ja vesi elukeskkonnana.
- 5) Inimeseõpetus - hügieen.

- 6) Füüsika - vesi elupaigana, elutingimused veesügavustes: rõhk jmt.
- 7) Kirjandus - putukad folklooris.
- 8) Matemaatika - selgrootute hulga väljendamine graafiliselt.

Teema 3: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane

- 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;
- 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;
- 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- 8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

Õppesisu ja -tegevus

Õppesisu: Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.

Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- a. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
- b. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Bakterioloogia, mikrobioloogia, viroloogia, meditsiini erialade tutvustamine ja tähtsustamine.

- 2) Kultuuriline identiteet - Eestlaste osa ülemaailmses teadustöös viroloogia ja bakterioloogia valdkonnas.
- 3) Teabekeskond - Info otsimine, kasutamine, esitamine.
- 4) Tehnoloogia ja innovatsioon - Mikroskoopide kasutamine. Arvutimudelid bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimisel.
- 5) Tervis ja ohutus - Bakterite, algloomade ja viiruste põhjustatud haiguste ennetamine ja ravi. Toidu kaitsmine riknemise eest. Bakterite osa tervislikus toitumises (biojogurtid jmt), funktsionaalne toit. Viiruste osa geenitehnoloogias.
- 6) Väärtused ja kõlblus - Mikroorganismide osa biodiversiteedis, nende tähtsus ainerings.

Lõiming

- 1) Geograafia - mikroorganismide leviku iseärasused.
- 2) Infotehnoloogia - info otsimine ja töötlemine, mudelid).
- 3) Keemia - aeroobsed ja anaeroobsed protsessid, aineringe).
- 4) Inimeseõpetus - hügieen).
- 5) Matemaatika - bakterikolooniate arengu jälgimine, generatsioonaja määramine graafikutelt)

Teema 4: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemused

Õpilane

- 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;
- 7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

Õppesisu ja -tegevus

Õppesisu: Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- a. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
- b. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
- c. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
- d. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

Läbivad teemad

- 1) Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - Ökoloogide, keskkonnakaitsete ja loodushoiutöötajate töö tutvustamine.
- 2) Keskkond ja jätkusuutlik areng - Globaalprobleemid, nende olemus, ennetamine ja leevendamine.
- 3) Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - „Teeme ära“ sarnaste ürituste olemus ja tähtsus. Moto: „Mõttele globaalselt, tegutses lokaalselt!“ Pärandkoosluste säilitamise võimalused, Euroopa Liidu tugi selleks.
- 4) Kultuuriline identiteet - Eesti looduskultuuri pärand. Rahvusparkid, looduskaitsealad, looduskaitseorganisatsioonid. Eesti kui väikeriigi panus rahvusvahelisse loodus- ja keskkonnakaitsealasesse töösse. Pärandkoosluste säilitamise vajalikkus. Soode osa Eesti elus. Soomaa kui eriline elukeskkond
- 5) Teabekeskond - Info otsimine ja töötlemine ning analüüsimine.
- 6) Tehnoloogia ja innovatsioon - Arvutimodelite kasutamine eluta ja eluslooduse seoste uurimisel.
- 7) Tervis ja ohutus - Keskkonnareostuse mõjud.
- 8) Väärtused ja kõlblus - Moto: „Ära suhtu looduskeskkonda nii, nagu oleksid pärinud selle oma vanematelt! Suhtu nii, nagu oleksid selle laenanud oma tulevastelt põlvkedelt!“ Biodiversiteedi olemuse mõtestamine.

Lõiming

- 1) Geograafia - eluslooduse ja eluta looduse seosed.
- 2) Infotehnoloogia - info otsimine ja töötlemine, mudelid.
- 3) Keemia - keskkonnareostus, heitgaasid, aineringed.
- 4) Loodusõpetus - erinevad elukooslused.
- 5) Ühiskonnaõpetus - Euroopa Liidu tugisüsteemid keskkonnahoiu korraldamisel.
- 6) Eesti keel - essee kirjutamine keskkonnaprobleemidest.
- 7) Matemaatika - biomassi püramiidi ülesanded, diagrammid.

4.3. 9. klass

Teema 1: Inimese elukeskkonnad

Õpitulemused

Õpilane

- 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- 2) selgitab naha ülesandeid;
- 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;
- 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õpisisu ja -tegevused

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele

Lõiming

- 1) Füüsika - elastsus, UV kiirgus.
- 2) Inimeseõpetus - tervisekasvatus, vitamiinid.

Teema 2: Luud ja lihased

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
- 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
- 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- 5) võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;
- 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- 8) peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

Õppesisu ja -tegevused

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus. Õpilane teab, milleks tema keha võimeline on ja oskab sellega arvestada.

Lõiming

- 1) Füüsika – raskusjõud
- 2) Keemia - orgaanilised ained, anorgaanilised ained, kaltsium.

Teema 3: Vereringe

Õpitulemused

Õpilane

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- 2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
- 3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- 4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
- 5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- 6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
- 7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Õppesisu ja -tegevus

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus.

Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane teab vereringe häireid ja neid põhjustavaid tegureid. Õpilane oskab neid vältida.

Lõiming

- 1) Füüsika - kapillaarsus, pindpinevus.
- 2) Keemia - süsihappegaas, hapnik, suhkrud.
- 3) Inimeseõpetus: tervisekasvatus

Teema 4: Seedimine ja eritamine

Õpitulemused

Õpilane

- 1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.

Õppesisu ja -tegevus

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesanne.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane teab, mis on tervislik toitumine.

Lõiming

- 1) Füüsika - filtratsioon.
- 2) Keemia - valgud, rasvad, süsivesikud.

Teema 5: Hingamine

Õpitulemus

Õpilane

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- 3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;
- 5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.

Õppesisu ja -tegevused

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – Õpilasele on kujundatud negatiivne hoiak tervistkahjustavatesse

Lõiming

- 1) Keemia - õhu koostis.
- 2) Füüsika - maht.
- 3) Matemaatika - ruumala.
- 4) Inimeseõpetus – tervisekasvatus

Teema 6: Paljunemine ja areng

Õpitulemus

Õpilane

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- 5) lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme;
- 6) selgitab muutusi inimese loote arengus;
- 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;

8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.

Õppesisu ja -tegevus

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine.

Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.

Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane teab, mis on abort; tunneb mõistet pereplaneerimine ja oskab vältida suguhaigusi ja planeerimatut rasedust.

Lõiming

Inimeseõpetus - suguhaigused, kaitsevahendid.

Teema 7: Talitluste regulatsioon

Õpitulemused

Õpilane

- 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;
- 2) seostab ärriraku ehitust selle talitlusega;
- 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- 6) selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 7) suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õppesisu ja -tegevus

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Ärriraku ehitus ja raku osade ülesanded.

Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane teab ja tunneb närvisüsteemi rikkuvaid faktoreid ja oskab neist kõrvale hoida.

Lõiming

- 1) Keemia - bioreaktsioonid.
- 2) Füüsika - elektrobiokeemilised lained, mikrolained.
- 3) Inimeseõpetus - narkootikumide ja alkoholide kahjulikus.

Teema 8: Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpitulemus

Õpilane

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
- 5) väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi.

Õppesisu ja -tegevus

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Läbivad teemad

Tervis ja ohutus – õpilane oskab oma meeli hoida.

Lõiming

- 1) Füüsika - valgus, spekter, heli, läätsed, gravitatsioon.
- 2) Keemia - lõhnad.

Teema 9: Pärilikkus ja muutlikkus

Õpitulemused

Õpilane

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.

Õppesisu ja -tegevus

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Läbivad teemad

- 1) Tervis ja ohutus – õpilane teab, et enamik haigusi on geneetilise alatooniga ja oskab sellega arvestada. Teab, mis asi on geenipank ja miks see vajalik on.
- 2) Tehnoloogia ja innovatsioon - Õpilane on kursis uusimate geenitehnoloogia uurimismeetodite ja -vahenditega.
- 3) Väärtused ja kõlblus – õpilane saab aru geenmutatsiooni-dest ja oskab väärarenguga inimestest lugupidada.
- 4) Kultuuriline identiteet – õpilane saab aru geneetilisest kultuurilisest identiteedist (rassist) ja peab geneetilisest identiteetide erinevusest lugu.

Lõiming

- 1) Matemaatika - tõenäosus.
- 2) Keemia - aminohapped, valgud, valgusüntees.
- 3) Ajalugu: geneetika ajalugu.

Teema 10: Evolutsioon

Õpitulemused

Õpilane

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- 3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- 4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- 5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;
- 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Õppesisu ja -tegevus

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Läbivad teemad

- 1) Väärtused ja kõlblus – oskab liigilist käitumist iseloomustada ja sellega arvestada.
- 2) Tehnoloogia ja innovatsioon - Õpilane on kursis uusimate uurimismeetodite-ga.

Lõiming

- 1) Ajalugu - meresõitjate ajalugu.
- 2) Geograafia - Galopaagose saared, elustik erinevatel kontinentidel.